

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kepadatan penduduk 124 jiwa/ k^2 pada tahun 2010 dan seiring berjalannya waktu kepadatan penduduk Indonesia meningkat menjadi 137 jiwa/ k^2 pada tahun 2017 (BPS Indonesia, 2018). Hal ini di ikuti dengan adanya kepadatan bangunan sehingga menyebabkan Indonesia rentan terhadap kebakaran.

Kebakaran merupakan suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki yang dapat menimbulkan kerugian, baik kerugian materi maupun kerugian yang non-materi hingga kehilangan nyawa atau cacat tubuh yang ditimbulkan akibat kebakaran. (Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N, 2007)).

Kebakaran secara umum didefinisikan sebagai suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yang harus ada, yaitu bahan bakar yang mudah terbakar, oksigen yang ada dalam udara dan sumber energi atau panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, cedera bahkan kematian (National Fire Protection Association (NFPA, 1986). Peristiwa kebakaran dapat terjadi karena adanya sumber api dan material yang mudah terbakar, sehingga untuk wilayah yang memiliki kepadatan bangunan yang sangat padat dan memiliki variasi struktur bangunan yang tersusun dari material yang mudah terbakar dapat menyebabkan kebakaran yang tidak dapat dihindari.

Di Indonesia memiliki jumlah peristiwa kebakaran sebanyak 8.234 kejadian pada tahun 1998 sampai dengan tahun 2008 dengan kerugian Rp. 1.255.092.940.080 (Karimah, 2016). Khususnya di DKI Jakarta yang memiliki peristiwa kebakaran sebanyak 1554 kejadian pada tahun 2013 dengan kerugian Rp. 892.783.910.800. Kerentanan suatu wilayah terhadap kebakaran dapat dilihat dari struktur bangunannya. Di DKI Jakarta banyak terdapat *slum area* (perumahan kumuh) yang memiliki kepadatan bangunan sangat padat dan jenis bangunannya yaitu semi permanen. Material penyusunnya yaitu dari

bahan kayu, batu bata, tripleks dan campuran (kayu, batu bata, tripleks).(Petevilie Khatsu, 2005). Penyebab terjadinya peristiwa kebakaran di DKI Jakarta ini adalah, hubungan arus pendek listrik, LPG, lilin mati lampu, kompor, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah data kebakaran setiap kecamatan yang berada di Kota Surakarta:

Tabel 1.1. Data Jumlah Kebakaran setiap Kecamatan di Kota Surakarta Tahun 2017

No.	Kecamatan	Jumlah Kejadian Kebakaran	Kerugian (Rupiah)
1	Pasar Kliwon	7	61.000.000
2	Serengan	6	26.000.000
3	Banjarsari	21	334.900.000
4	Laweyan	12	130.325.000
5	Jebres	13	904.500.000
		Jumlah	1.456.725.000

Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surakarta 2017

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa tingkat kerugian yang paling tinggi adalah terdapat pada Kecamatan Jebres dengan besar kerugian Rp 904.500.000, sehingga peneliti mengambil daerah penelitian yaitu, Kecamatan Jebres. Selain tingkat kerugian yang tinggi peneliti mengambil Kecamatan Jebres menjadi lokasi penelitian karena secara administrasi termasuk kedalam Kota Surakarta, yang berpotensi untuk dikembangkannya (kos-kosan, Guest house, dan Warung Makan), karena terletak di dekat Kompleks UNS (Universitas Sebelas Maret), sehingga Kecamatan Jebres terkenal dengan wilayah yang padat akan bangunan dan memiliki slum area. Kecamatan Jebres dipilih karena belum pernah dilakukannya penelitian yang mengkaji tentang karakteristik bangunan yang mempengaruhi terjadinya kebakaran. Kecamatan Jebres memiliki jumlah peristiwa kebakaran seperti yang disajikan pada Tabel 1.2. dibawah:

Tabel 1.2. Data Kejadian Kebakaran Kecamatan Jebres Kota Surakarta Tahun 2017

No	Tanggal	Tempat Kejadian Kebakaran			Yang Terbakar	Kerugian
		Kampung	Kelurahan	Kecamatan		
1	Senin 1 Mei 2017	Jebres RT.01.RW.23	Jebres	JEBRES	Tempat Potong Rambut	1.750.000

2	Minggu 14 Mei 2017	Jl. Sumpah Pemuda RT.02/RW. 32	Mojosongo	JEBRES	Gudang Indomarco	850.000.000
3	Sabtu 17 Juni 2017	RT 02 RW 4	Tegal Harjo	JEBRES	Gudang asrama lantai 3	10.000.000
4	Minggu 30 Juli 2017	Depan SMAN 2 Margoyudan	Tegal Harjo	JEBRES	Tabung gas LPG 3kg	250.000
5	Minggu 6 Agst 2017	Jl. Agung 4 No. 1 Perum Mutiar Agung	Mojosongo	JEBRES	Instalasi Listrik	2.500.000
6	Rabu 16 Agst 2017	Jl. Suryo Prayunan RT 1 RW 6	Purwodiningrat	JEBRES	Gudang	10.000.000
7	Sabtu 17 sep 2017	Krajan RT 03 RW 3	Mojosongo	JEBRES	Tumpukan kayu bahan bakar kayu	30.000.000
					Jumlah	904.500.000

Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surakarta 2017

Berdasarkan data kejadian kebakaran tahun 2017 Kecamatan Jebres di atas menjelaskan bahwa Kecamatan Jebres mengalami kejadian kebakaran dan kejadian tersebut terhitung dari awal bulan Mei hingga September setidaknya ada satu kejadian kebakaran di Kecamatan Jebres. Namun, tidak menutup kemungkinan kejadian kebakaran akan terjadi lagi pada bulan atau tahun-tahun selanjutnya. Dampak yang dihasilkan oleh kejadian kebakaran ini adalah adanya korban jiwa dan kerugian material.

Penelitian ini menggunakan citra satelit beresolusi tinggi untuk melakukan interpretasi bangunan sebagai objek kajian dari penelitian. Dalam penelitian Petevilie Khatsu (2005) untuk mengetahui kerentanan kebakaran dilihat berdasarkan kondisi lokal dari tempat penelitian seperti material/struktur bangunan, jarak antara bangunan satu dengan yang lain, jarak bangunan dari jalan, dan jarak bangunan dari pusat api, serta jarak dari bangunan yang berisiko seperti (SPBU). Petevilie Khatsu (2005) membuktikan karakteristik struktur bangunan yang memiliki kelas sangat tinggi bahaya kebakaran dan tinggi bahaya kebakaran adalah bangunan yang memiliki struktur bangunan campuran dan dinding kayu dan bambu. Dengan

adanya penelitian diatas, di Kecamatan Jebres masih jarang penelitian yang menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG) sebagai pemanfaatan teknologi.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang “ANALISIS KERENTANAN BANGUNAN TERHADAP KEBAKARAN DI KECAMATAN JEBRES KOTA SURAKARTA”.

1.2.Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang disajikan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik blok bangunan yang ada di Kecamatan Jebres Kota Surakarta?
2. Bagaimana agihan tingkat kerentanan bangunan terhadap kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta?
3. Apakah faktor dominan yang rentan terhadap kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui Karakteristik blok bangunan di Kecamatan Jebres Kota Surakarta
2. Mengetahui agihan tingkat kerentanan bangunan terhadap kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta
3. Menganalisis faktor dominan yang rentan terhadap kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta

1.4.Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai suatu rujukan untuk perencanaan wilayah kota agar meminimalisir kerugian yang terjadi akibat kebakaran
2. Sebagai sarana untuk menyajikan tingkat kerentanan bangunan terhadap kebakaran

3. Sebagai referensi dalam mendesain bangunan berdasarkan karakteristik bangunan.

1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1. Telaah Pustaka

1.5.1.1. Kebakaran

Menurut Permen PU RI No. 26/PRT/M/2008, bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak awal kebakaran hingga penjaran api yang menimbulkan asap dan gas. Kebakaran merupakan suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki yang dapat menimbulkan kerugian, baik kerugian materi maupun kerugian yang non-materi hingga kehilangan nyawa atau cacat tubuh yang ditimbulkan akibat kebakaran. (Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N, 2007)). Adapun klasifikasi kebakaran menurut Perda DKI (1992), adalah suatu penggolongan atau pembagian atas kebakaran berdasarkan pada jenis benda/bahan yang terbakar. Menurut Perda DKI (1992), klasifikasi kebakaran berdasarkan bahan bakar yang mudah terbakar dan bahan pemadaman untuk masing-masing kelas:

- a. Kelas A : Kebakaran kelas ini adalah dengan bahan yang mudah terbakar biasa, seperti: kertas, plastik, dan kayu. Cara mengatasinya dengan cara menggunakan air untuk menurunkan suhu samapi dibawah titik penyulutan, serbuk kering untuk mematikan proses pembakaran atau menggunakan halogen untuk memutuskan reaksi berantai kebakaran.
- b. Kelas B : Kebakaran kelas ini adalah yang melibatkan bahan seperti cairan *combustible* dengan cairan *flammable*, seperti bensin dan minyak tanah. Cara mengatasinya menggunakan *Foam*.
- c. Kelas C : Kebakaran kelas ini yang disebabkan oleh listrik yang bertengangan. Cara mengatasinya yaitu dengan menggunakan

pemadaman kebakaran non konduktif agar terhindar dari sengatan listrik.

- d. Kelas D : Kebakaran kelas ini biasanya pada logam yang mudah terbakar seperti, titanium, aluminium, magnesium, dan kalium. Cara mengatasinya menggunakan *powder* khusus kelas ini.

Klasifikasi diatas menggambarkan kelas kebakaran yang dilihat dari bahan yang mudah terbakar dan bagaimana cara mengatasi kebakaran. klasifikasi di atas akan memudahkan dalam membedakan kebakaran yang sangat berpotensi menyebabkan kebakaran yang memiliki tingkat berat.

1.5.1.2. Klasifikasi Bahaya Hunian

Klasifikasi bahaya hunian merupakan kegiatan pengelompokan atau penggolongan menurut jumlah bahan-bahan dan kemudahan terbakarinya sehingga kecepatan melepaskan panas yang mempengaruhi kecepatan rambat dari api (Depnaker ILO, 1987).

Berdasarkan keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000, Tentang Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, membagi kelas bangunan menjadi beberapa kelas, lihat Tabel 2.:

Tabel 1.3. Klasifikasi Bangunan

No.	Kelas Bangunan	Keterangan
1	<p>Kelas 1:</p> <p>a. Kelas 1a</p> <p>b. Kelas 1b</p>	<p>Bangunan Hunian Biasa</p> <p>Bangunan hunian tunggal yang berupa: satu rumah tunggal dan/atau satu atau lebih bangunan hunian gandeng, yang masing-masing bangunannya di pisahkan oleh dinding tahan api termasuk rumah deret, rumah taman, unit town house, villa.</p> <p>Rumah asrama/kost, rumah tamu, hotel, dengan luas total lantai kurang dari 300m² dan tidak ditinggali lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak diatas atau dibawah bangunan lain atau bangunan kelas lain selain tempat garasi pribadi.</p>
2	Kelas 2	Bangunan hunian yang terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah
3	Kelas 3	Bangunan hunian diluar kelas 1 dan 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara

		oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan termasuk: rumah, asrama, panti, hotel, bangunan untuk perawatan kesehatan, perum karyawan.
4	Kelas 4	Bangunan hunian campuran, adalah tempat tinggal yang berada didalam suatu bangunan kelas 5, 6, 7, 8, atau 9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan tersebut.
5	Kelas 5	Bangunan kantor, adalah bangunan yang digunakan untuk tujuan-tujuan usaha profesional, pengurusan administrasi, atau usaha komersial, diluar bangunan 6, 7, 8, atau 9.
6	Kelas 6	Bangunan perdagangan, adalah bangunan toko atau bangunan lain yang digunakan untuk penjualan barang-barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk; restoran, cafe, rumah makan, salon, bengkel, dan toko kios sembako.
7	Kelas 7	Bangunan penyimpanan/gudang, adalah yang digunakan untuk penyimpanan, yaitu: tempat parkir, gudang, pameran hasil produksi atau cuci gudang.
8	Kelas 8	Bangunan laboratorium/industri/pabrik, adalah bangunan yang digunakan untuk suatu produksi perakitan, perubahan, perakitan, pengepakan, finishing, atau pembersihan barang-barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.
9	Kelas 9: a. Kelas 9a b. Kelas 9b	Bangunan Umum, adalah bangunan yang digunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, yaitu: Bangunan perawatan kesehatan (Rumah Sakit), termasuk bangunan tersebut laboratorium. Bangunan pertemuan
10	Kelas 10 a. Kelas 10a b. Kelas 10b	Struktur bangunan yang bukan hunian Garasi, <i>carport</i> Pagar, dinding penyangga, dinding yang berdiri bebas, kolam renang.

Sumber: Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000

Hunian merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung terjadinya kebakaran menyebar dengan luas, sehingga adanya kelas bahaya hunian diatas menjelaskan bahwa ada beberapa kelas hunian yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap kebakaran.

1.5.1.3. Klasifikasi Bahaya Kebakaran

Menurut Perda DKI Jakarta Nomor 8 Tahun 2008 tentang Pencegahan Dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran, bahaya kebakaran merupakan suatu bahaya yang dapat membawa bencana yang besar dengan akibat yang luas, baik terhadap keselamatan jiwa maupun harta benda yang secara langsung akan menghambat kelancaran pembangunan, oleh karena itu perlu ditanggulangi secara lebih berdaya guna dan terus-menerus. Adapun klasifikasi bahaya kebakaran menurut Perda DKI Jakarta Nomor 8 Tahun 2008, yaitu:

- a. Bahaya Kebakaran Ringan adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai nilai dan kemudahan terbakar rendah, apabila kebakaran melepaskan panas rendah, sehingga penjararan api lambat.
- b. Bahaya Kebakaran Sedang I adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sedang ; penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 2,5 (dua setengah) meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga penjararan api sedang.
- c. Bahaya Kebakaran Sedang II adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sedang; penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 4 (empat) meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga penjararan api sedang.
- d. Bahaya Kebakaran Sedang III adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar agak tinggi, menimbulkan panas agak tinggi serta penjararan api agak cepat apabila terjadi kebakaran.
- e. Bahaya Kebakaran Berat I adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar tinggi, menimbulkan panas tinggi serta penjararan api cepat apabila terjadi kebakaran,

- f. Bahaya Kebakaran Berat II adalah ancaman bahaya kebakaran yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sangat tinggi, menimbulkan panas sangat tinggi serta penjararan api sangat cepat apabila terjadi kebakaran.

Berdasarkan klasifikasi diatas dapat diketahui bahwa bahaya kebakaran terbagi menjadi beberapa kelas. Adanya klasifikasi di atas dilihat dari cepat atau lambatnya penjarar api dalam kebakaran. Cepat dan lambanya penjararan api dapat disebabkan oleh beberapa faktor yakni, material yang mudah terbakar, kerapatan suatu lokasi kebakaran, dan adanya faktor alam yang mendukung, seperti angin kencang dan panas matahari.

1.5.1.4. Faktor Penyebab Kebakaran

Kebakaran rentan terjadi apabila terdapat faktor yang menyebabkan kebakaran. Menurut Depnaker 1978, faktor penyebab kebakaran dibagi menjadi 3 faktor, yaitu:

1.5.1.4.1. Faktor Manusia

a. Faktor pekerja

- Tidak mau atau kurang mengetahui prinsip dasar pencegahan kebakaran.
- Menempatkan barang atau menyusun barang yang mudah terbakar tanpa menghiraukan norma-norma pencegahan kebakaran.
- Pemakaian tenaga listrik yang berlebihan.
- Kurang memiliki rasa tanggung jawab atau adanya unsur kesengajaan.

b. Faktor pengelola

- Sikap pengelola yang tidak memperhatikan keselamatan kerja. Kurangnya pengawasan terhadap kegiatan pekerja
- Sistem dan prosedur kerja yang tidak diterapkan dengan baik terutama dalam kegiatan penentuan bahaya dan penerangan bahaya

- Tidak adanya standar atau kode yang dapat diandalkan.

1.5.1.4.2. Faktor teknis

- Melalui proses fisik atau mekanis seperti timbulnya panas akibat kenaikan suhu atau timbulnya api terbuka.
- Melalui proses kimia yaitu terjadinya suatu pengangkutan, penyimpanan, penanganan barang atau bahan kimia berbahaya tanpa memperhatikan petunjuk yang telah ada.
- Melalui tenaga listrik karena hubungan arus pendek sehingga menimbulkan panas atau bunga api dan dapat menyalakan atau membakar komponen lain.

1.5.1.4.3. Faktor Alam

- Petir adalah salah satu penyebab adanya kebakaran hutan dan juga perumahan yang dilalui oleh lahar panas.

Selain ketiga faktor penyebab kebakaran diatas, terdapat faktor pendukung suatu bangunan rentan terhadap kebakaran, yaitu:

- a. Struktur bangunan
- b. Jarak antar bangunan
- c. Lebar jalan
- d. Pola bangunan
- e. Kepadatan bangunan

Struktur bangunan merupakan salah satu faktor yang mendukung rentannya bangunan terhadap kebakaran. struktur bangunan di setiap blok memiliki struktur atau bahan penyusun yang berbeda-beda, sehingga dengan salah satu faktor rentannya bangunan terhadap kebakaran adalah stuktur bangunan. Jarak antar bangunan merupakan suatu jarak yang memisahkan antar bangunan satu dengan yang lain, semakin dekat jarak antar bangunan, tingkat kerentanan bangunan terhadap kebakran sangat tinggi. Kelima faktor pendukung di atas merupakan faktor pendukung rentannya bangunan terhadap terjadinya kebakaran.(Petevilie Khatsu, 2005)

1.5.1.5. Penginderaan Jauh

Lillesand dan Kiefer (1994, dalam Rendi, 2014), Penginderaan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dikaji. Penginderaan jauh digunakan sebagai alat untuk mendapatkan informasi melalui interpretasi visual pada citra, (Rendi, 2014). Interpretasi citra merupakan suatu kegiatan untuk menentukan bentuk dan sifat objek yang tampak pada citra, berikut deskripsinya. Dalam interpretasi obyek yang terdapat pada citra satelit dan foto udara, ada beberapa hal yang penting untuk diketahui yaitu kata unsur interpretasi, yang meliputi 9 hal (Lillesand dan Kiefer, 1979):

- a. Rona (*tone*) atau warna (*colour*) Rona/warna mengacu ke kecerahan relatif objek pada citra. Rona biasanya dinyatakan dalam derajat keabuan (*greyscale*), misalnya hitam/sangat gelap, agak gelap, cerah, sangat cerah, sangat cerah/putih.
- b. Bentuk (*shape*) sebagai unsur interpretasi mengacu pada bentuk secara umum, konfigurasi, atau garis besar wujud objek secara individual. Bentuk beberapa objek kadang-kadang begitu berbeda dari yang lain, sehingga objek dapat dikenali semata-mata dari unsurnya saja.
- c. Ukuran (*size*) objek pada foto harus dipertimbangkan dalam konteks skala yang ada. Penyebutan ukurannya juga tidak selalu dapat dilakukan untuk semua jenis objek.
- d. Pola (*pattern*) terkait dengan susunan keruangan objek. Pola biasanya terkait pula dengan adanya pengulangan bentuk umum suatu atau sekelompok objek dalam ruang. Istilah-istilah yang digunakan untuk menyatakan pola misalnya adalah teratur, tidak teratur, kurang teratur.
- e. Bayangan (*shadows*) sangat penting bagi penafsir, karena dapat memberikan dua macam efek yang berlawanan. Pertama, bayangan

mampu menegaskan bentuk objek pada citra, karena outline objek menjadi lebih tajam/jelas, begitu pula kesan ketinggiannya. Kedua, bayangan justru kurang memberikan pantulan objek ke sensor, sehingga objek yang diamati menjadi tidak jelas.

- f. Tekstur (texture) merupakan ukuran frekuensi perubahan rona pada gambar objek. Tekstur dapat dihasilkan oleh agregasi atau pengelompokan satuan kenampakan yang terlalu kecil untuk dapat dibedakan secara individual, misalnya dedaunan pada pohon dan bayangan, gerombolan satwa liar gurun, ataupun bebatuan yang terserak diatas tanah.
- g. Situs (site) atau letak merupakan penjelasan tentang lokasi objek relatif terhadap objek atau kenampakan lain yang lebih mudah untuk dikenali, dan dipandang dapat dijadikan dasar untuk identifikasi objek yang dikaji.
- h. Asosiasi (association) merupakan unsur yang memerhatikan keterkaitan antara suatu objek atau fenomena lain yang digunakan sebagai dasar untuk mengenali objek yang dikaji.

Menggunakan unsur-unsur diatas dapat mengetahui karakteristik fenomena atau kenampakan yang ada dipermukaan bumi. Menginterpretasi melalui unsur-unsur diatas akan lebih efisien dan efektif dalam penggunaan waktu dan biaya yang digunakan.

1.5.1.6. Citra *Worldview-2*

Penelitian ini menggunakan citra beresolusi tinggi agar dalam melakukan interpretasi lebih mudah dan tidak menggunakan waktu yang lama. Citra yang digunakan adalah Citra satelit resolusi tinggi yaitu, *WorldView-2* adalah satelit generasi terbaru dari *Digitalglobe* yang diluncurkan pada tanggal 8 Oktober 2009. Citra Satelit yang dihasilkan selain memiliki resolusi spasial yang tinggi juga memiliki resolusi spectral yang lebih lengkap dibandingkan produk citra *WorldView-1*. Resolusi spasial yang dimiliki citra satelit *WorldView-2* ini lebih tinggi, yaitu : 0.46 m – 0.5 m untuk citra pankromatik dan 1.84 m untuk citra multispektral.

Citra satelit WorldView-2 ini memiliki jumlah band sebanyak 8 band pada citra multispectralnya, sehingga sangat memadai bagi keperluan analisis-analisis spasial sumber daya alam dan lingkungan hidup. Berikut adalah tabel yang menjelaskan tentang spesifikasi Citra *Worldview-2*, dapat dilihat pada Tabel 1.4:

Tabel 1.4. Spesifikasi citra *WorldView-2*

Peluncuran	Tanggal : 8 Oktober 2009 Roket Peluncur : Delta 7920 Lokasi Peluncuran : Vandenberg Air Force Base, California
Orbit	Tinggi : 770 km Sun synchronous, jam 10:30 am descending node Periode orbit : 100 menit
Masa Operasi	7.25 tahun, meliputi seluruh yang terpakai dan yang mengalami penyusutan (mis. bahan bakar).
Dimensi Satelit, Bobot & Power	4.3 meter tinggi x 2.5 meter lebar, 7.1 meter lebar panel energi surya Bobot : 2800 kilogram 3.2 kW panel surya, 100 Ahr battery
Sensor Bands	<ul style="list-style-type: none"> • Pankromatik • 8 Multispektral: <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 standard colors: blue, green, red, near-IR 1 ○ 4 new colors: coastal, yellow, red edge, near-IR 2
Resolusi Sensor (GSD = Ground Sample Distance)	Pankromatik : 0.46 meter GSD pada nadir 0.52 meter GSD pada 20° off-nadir Multispektral: 1.84 meter GSD pada nadir 2.08 meter GSD pada 20° off-nadir (catatan : citra satelit harus diresampling ke ukuran 0.5 meters bagi kostumer di luar pemerintahan Amerika)
Dynamic Range	11-bit per pixel
Lebar Sapuan	16.4 kilometer pada nadir
Kapasitas penyimpanan	2199 gigabit
Perekaman per orbit	524 gigabit
Maksimal area terekam pada sekali lintas	65.6 km x 110 km mono 48 km x 110 km stereo
Putaran ke lokasi yg sama	1.1 hari pada 1 meter GSD atau kurang 3.7 hari pada 20° off-nadir atau kurang (0.52 meter GSD)
Ketelitian lokasi (CE 90)	<ul style="list-style-type: none"> • 6.5m CE90, dengan perkiraan antara 4.6 s/d 10.7 meter CE90, di luar pengaruh terrain dan off-nadir • 2.0 m jika menggunakan registrasi titik kontrol tanah

1.5.1.6. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem manual dan atau komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, dan menghasilkan informasi yang mempunyai rujukan spasial atau geografis (Burrough, 1986). SIG mempunyai kemampuan untuk

menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di permukaan bumi, menggabungkan, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Oleh karena itu aplikasi Sistem Informasi Geografi dapat menjawab seperti: lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya. Tujuan pokok dari pemanfaatan SIG adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau objek.

Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial. Struktur data spasial dibagi menjadi dua yaitu model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*) atau sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur, sedangkan data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis, atau area (Barus dan Wiradisastra, 2000).

Baik vektor dan raster memiliki kelebihan dan kekurangan. Tidak satu pun dari kedua model tersebut yang sempurna untuk semua aplikasi. Bila ingin membuat produk peta dari SIG dengan hasil cetak yang berkualitas bagus mungkin hanya data vektorlah yang memberikan hasil yang memuaskan karena data vektor dapat diperbesar hingga skala berapapun tanpa menyebabkan resolusinya pecah seperti halnya data raster yang berbasis piksel. Dari segi struktur data, model raster lebih sederhana dibandingkan dengan model vektor.

1.5.2. Penelitian Sebelumnya

Penelitian tentang memperkirakan dampak kerusakan bangunan akibat kebakaran dengan memanfaatkan teknologi seperti penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis sudah banyak dilakukan, diantaranya adalah:

1.5.2.1. Petevilie, Khatsu (2005), dengan judul penelitian “*Urban Multi-Hazards Risk Analysis Using GIS and Remote Sensing: A Case Study Of Landslide, Earthquake, Fire Hazard In a Part Of Kohima Town, India*”. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis longsor lahan, gempabumi, dan bahaya kebakaran sebagian kota Kohima, dan untuk mempersiapkan peta risiko bahaya kebakaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisis bahaya kebakaran berdasarkan keadaan lokal dan menggunakan parameter seperti jenis bangunan, material bangunan, jarak antar bangunan, jarak dari jalan, jarak dari pemicu api, dll. Bangunan yang akan di analisis sebanyak 2229 bangunan termasuk, toilet, dapur, garasi, dll. Hasil dari penelitian ini adalah peta kelas bahaya kebakaran di kota Kohima, yaitu 107 bangunan berada dalam kelas yang memiliki tingkat bahaya kebakaran sangat tinggi yang memiliki presentase 4,80% dari total semua bangunan. Tingkat bahaya kebakaran tinggi memiliki umlah bangunan 783 bangunan yang memiliki presentase 35,13% dari total semua bangunan. Tingkat bahaya kebakaran sangat tinggi dan tinggi memiliki presentase 40% dari total semua bangunan. Dan dua kelas lainnya adalah kelas sedang dan rendah memiliki presentase 60%, yaitu untuk kelas sedang terdapat 951 bangunan dan untuk kelas rendah 388 bangunan.

1.5.2.2. Rendi (2014), dengan judul penelitian “*Analisis Zonasi Daerah Rawan Bencana Kebakaran Di Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta Dengan Menggunakan Citra Satelit Quickbird Dan Sistem Informasi Geografi*”. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui tingkat kerawanan kebakaran di daerah penelitian, dan 2)

menganalisis agihan tingkat kerawanan kebakaran di daerah penelitian. Metode yang digunakan yaitu faktor pembobot dan untuk penentuan titik sampel menggunakan metode *cluster sampling*. Hasil dari penelitian ini adalah Peta Zonasi Tingkat Kerawanan Kebakaran DI Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta. Adapun klasifikasi tingkat kerawanan kebakaran terbagi menjadi 4 kelas yaitu: kelas tidak rawan seluas 25,31 Ha merupakan daerah dengan kualitas bahan bangunan permanen dengan tata letak bangunan semi teratur hingga teratur. Kelas kerawanan sedang dengan luas sekitar 31,31 Ha merupakan kepadatan bangunan tinggi dengan kualitas bahan bangunan semi permanen. Kelas kerawanan tinggi/rawan memiliki luas sekitar 23,20 Ha merupakan daerah yang didominasi oleh kepadatan jelek, kualitas bahan bangunan semi permanen dan aktivitas internal sedang dan kelas sangat rawan memiliki luas sekitar 26,68 Ha merupakan daerah yang kepadatan bangunannya padat, tata letak bangunan tidak teratur, ukuran bangunan besar dan kualitas bahan bangunan nun permanen.

1.5.2.3. Erma Yunita (2015), dengan judul penelitian “Analisis Tingkat Kerawanan Kebakaran Permukiman Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi geografis Di Kecamatan Pakualaman, Kota Yogyakarta”. Tujuan dari penelitian ini adalah, 1) Menentukan agihan tingkat kerawanan kebakaran di Kecamatan Pakualaman 2) Menganalisis faktor yang berperan dominan besar dalam mempengaruhi agihan tingkat kerawanan kebakaran di Kecamatan Pakualaman, Yogyakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Metode Survei dengan pengambilan sampel menggunakan *Stratified Random Sampling*, 2) Analisis data menggunakan analisis kuantitatif dengan pendekatan berjenjang. 3) Proses pengolahan data memanfaatkan Sistem Informasi Geografis meliputi, *Buffering*, *Scoring*, *Overlay*, dan *Dissolve*. Hasil penelitian ini adalah berupa Peta Kerawanan Kebakaran Permukiman Dengan Pemanfaatan

Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pakualaman, Kota Yogyakarta. Diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu tingkat kerawanan rendah, kerawanan sedang dan kerawanan tinggi.

Tabel 1.5. Tabel Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Petevilie, Khatsu (2005)	<i>Urban Multi-Hazards Risk Analysis Using GIS and Remote Sensing: A Case Study Of Landslide, Earthquake, Fire Hazard In a Part Of Kohima Town, India</i>	Menganalisis longsor lahan, gempabumi, dan bahaya kebakaran di sebagian kota Kohima, dan untuk mempersiapkan peta risiko bahaya Longsor Lahan, Gempabumi, dan Kebakaran.	Menganalisis bahaya kebakaran berdasarkan keadaan lokal dan menggunakan parameter seperti jenis bangunan, material bangunan, jarak antar bangunan, jarak dari jalan, jarak dari pemicu api, dll. Bangunan yang akan di analisis sebanyak 2229 bangunan termasuk, toilet, dapur, garasi, dll	Peta Kelas Bahaya Kebakaran Di Kota Kohima, India.
Rendi (2014)	Analisis Zonasi Daerah Rawan Bencana Kebakaran Di Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta Dengan Menggunakan Citra Satelit Quickbird Dan Sistem Informasi Geografi	1) mengetahui tingkat kerawanan kebakaran di daerah penelitian, dan 2) menganalisis agihan tingkat kerawanan kebakaran di daerah penelitian	Faktor pembobot dan untuk penentuan titik sampel menggunakan metode <i>cluster sampling</i>	Peta Zonasi Tingkat Kerawanan Kebakaran DI Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta

Erma Yunita (2015)	Analisis Tingkat Kerawanan Kebakaran Permukiman Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi geografis Di Kecamatan Pakualaman, Kota Yogyakarta	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menentukan agihan tingkat kerawanan kebakaran di Kecamatan Pakualaman 2) Menganalisis faktor yang berperan dominan besar dalam mempengaruhi agihan tingkat kerawanan kebakaran di Kecamatan Pakualaman 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Metode Survei dengan pengambilan sampel menggunakan <i>Stratified Random Sampling</i> 2) Analisis data menggunakan analisis kuantitatif dengan pendekatan berjenjang. 3) Proses pengolahan data memanfaatkan Sistem Informasi Geografis meliputi, <i>Buffering</i>, <i>Scoring</i>, <i>Overlay</i>, dan <i>Dissolve</i> 	Hasil penelitian berupa Peta Kerawanan Kebakaran Permukiman Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pakualaman, Kota Yogyakarta. Diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu tingkat kerawanan rendah, kerawanan sedang dan kerawanan tinggi.
Endah Tri Setiyowati (2018)	Analisis Kerentanan Bangunan Terhadap Kebakaran Di Kecamatan Jebres Kota Surakarta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui Karakteristik blok permukiman yang mengalami kebakaran pada tahun 2017 di Kecamatan Jebres Kota Surakarta. 2. Mengetahui tingkat kerentanan bangunan terhadap kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta 3. Analisis faktor dominan yang berpengaruh terhadap kerentanan kebakaran di Kecamatan Jebres Kota Surakarta 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi jenis bangunan berdasarkan Klasifikasi Bangunan 2. Metode pengambilan sampel <i>Stratified Random Sampling</i> 3. 	

1.6. Kerangka Penelitian

Kebakaran merupakan suatu kejadian yang tidak dikehendaki oleh setiap makhluk hidup dan dapat menimbulkan kerugian berupa kerugian material, traumatik, cedera pada tubuh, hingga kematian. Kerugian tersebut dapat diminimalisir apabila manusia dapat menyadari akan bahaya kebakaran. Kebakaran terjadi yang disebabkan oleh faktor manusia, teknis, dan alam. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor utama penyebab terjadinya kebakaran. Selain ketiga faktor utama tersebut, adapun faktor yang mendukung rentannya terjadi kebakaran, yaitu: pemukiman kumuh, banyaknya pertumbuhan bangunan yang ilegal, dan tidak memperhatikan lingkungan.

Seiring berkembangnya teknologi yang ada pada saat ini dapat dimanfaatkan dalam melakukan pemetaan daerah kerentanan kebakaran. Analisis kerentanan kebakaran ini berdasarkan pada beberapa parameter yang digunakan, yaitu: struktur bangunan, lebar jalan masuk, kepadatan bangunan, dan pola bangunan. Pertama adalah struktur bangunan, parameter ini setiap blok bangunan berpengaruh bagi terjadinya kebakaran, karena apabila struktur bangunan yang terdiri dari bahan kayu dan bambu akan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap kebakaran. kedua adalah lebar jalan masuk, parameter ini berpengaruh bagi terjadinya kebakaran, apabila lebar jalan masuk blok bangunan sempit maka tingkat kerentanan kebakarannya tinggi. Ketiga adalah kepadatan bangunan, parameter ini sangat berpengaruh karena semakin pada suatu bangunan maka semakin tinggi tingkat penjalarran api apabila terjadi kabakaran. Dan yang keempat adalah pola bangunan, parameter ini juga berpengaruh terjadinya kebakaran karena apabila pola bangunan disuatu blok bangunan tidak teratur maka akan besar kerentanan kebakaran.

1.7. Batasan Operasional

Kebakaran, merupakan suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki yang dapat menimbulkan kerugian, baik kerugian materi maupun kerugian yang non-materi hingga kehilangan nyawa atau cacat tubuh yang ditimbulkan akibat kebakaran. (Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N, 2007)).

Bahaya Kebakaran, merupakan suatu bahaya yang dapat membawa bencana yang besar dengan akibat yang luas, baik terhadap keselamatan jiwa maupun harta benda yang secara langsung akan menghambat kelancaran pembangunan, oleh karena itu perlu ditanggulangi secara lebih berdaya guna dan terus-menerus (Perda DKI Jakarta Tahun 2008)

Kerentanan Kebakaran, adalah rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya (baik bahaya alam maupun bahaya buatan) yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana (disaster) atau tidak. Rangkaian kondisi, umumnya dapat berupa kondisi fisik, sosial dan sikap yang mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan, mitigasi, persiapan dan tindak-tanggap terhadap dampak bahaya. (UPI, 2010)

Bangunan adalah struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap yang didirikan secara permanen di suatu tempat. **Bangunan** juga biasa disebut dengan rumah dan gedung, yaitu segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya. (Wikipedia, 2018)

Interpretasi citra merupakan suatu kegiatan untuk menentukan bentuk dan sifat objek yang tampak pada citra

Sistem Informasi Geografis adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-upgrade, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografis. (ESRI, 1990)

Overlay merupakan salah satu prosedur dalam analisis SIG, yaitu menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-

atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut.